

「知識伝達・事例化モデル」による授業づくり

今林 義勝

(1) 知識伝達の段階

【概要】

- ・教材の特性，子どもの実態などに基づき，教師が「科学のきまり」を伝達する
- ・教師主導による教授型の授業スタイル
- ・一斉学習に加え，ペア学習・班学習などを併用し，子ども達の理解を促す

【授業づくりのポイント】

学習指導要領をもとに，背景となる科学理論を検討しながら，伝達すべき認識の枠組みを内容知・方法知の側面からはっきりさせる。

①授業までに教師が準備すること

・実態調査

子どもの既存の考えや既習事項を整理する。

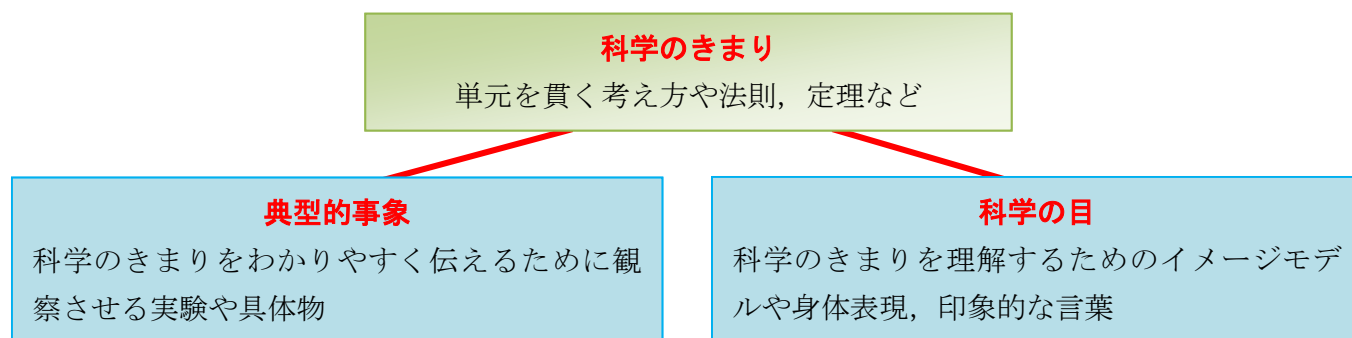
→どんな素朴概念を持っているのか，どのような学習経験を積んできたのか，事前調査などをもとに本単元の学習内容を整理し，伝達方法（モデルや言葉）などを検討する。

・教材研究

学習指導要領をもとに，背景となる科学理論を検討しながら，伝達すべき認識の枠組みを内容知・方法知の側面からはっきりさせる。

- ・伝達する「科学のきまり」を，理解できるようにするために，「認識の枠組み」として整理する。

～認識の枠組み～



授業づくりのPOINT!

- ・過去の科学者が発見したことや事象を解釈するうえで必要な見方・考え方を，教師がわかりやすく教える。
- ・わかりやすく教えるために，シミュレーションや身体表現，モデル図，写真などを工夫し，事例化で子どもが思考・表現する際に使えるものを検討する。
- ・「教える」段階では，子どもの素朴概念を取り上げない。
例)「どうなると思う?」「どうしてそうなると思う?」など，子どもの素朴概念を引き出す問いは禁句



②知識伝達段階の授業展開

展開	内容	指導のポイント
①きまりを教える	<ul style="list-style-type: none"> ・教師が、科学のきまりを教える。 ～伝える方法の例～ 科学史を使って話す 生活体験から 教科書を使って 科学者の話 予習をさせた内容 結論として簡潔に伝える	<ul style="list-style-type: none"> ・単元を貫く考え方や法則，定理などを簡潔に教える。
②典型的事象の観察	<ul style="list-style-type: none"> ・科学のきまりが理解しやすい事象を観察させる。 ※この観察には，通常の問題解決で行うような「予想や考察」は含まれない。	<ul style="list-style-type: none"> ・きまりが具体物として理解できるような事象を提示し，観察させる。 ・観察するポイントをきちんと伝えきまりがわかる事象提示をする。 ・机間指導をしながら，きまりとの関連付けを図る。
③科学の目で教える	<ul style="list-style-type: none"> ・観察した事象を，イメージモデルや身体表現を用いてわかりやすく教師が教える。 ～科学の目の例～ シミュレーション 粒子モデル メタファー（例え） 簡潔な言葉 身体表現 計算式 など	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的な事象が子どもに理解でき思考の手立てとして有効なものを吟味し，提示する。
④まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・子どもに本時の振り返りをさせ，次時への期待感を高める。 ・事例化に繋がる子どもの疑問を書かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・このきまりが使えるそうだ，考えてみようという言葉を発表させ，共有する。

③授業終了後の教師の振り返り（再現的事例化へ向けて）

チェックポイント	できていない場合の解決策
子ども達に認識の枠組みがきちんと伝わっていますか？	次時の始めなどに振り返って確認をしましょう。
事例化で予想したり考察したりできる（できそうな）認識の枠組みでしたか？	難しい場合は，別の例えや言葉で補足説明しましょう。
子ども達が，教師が伝達した「科学のきまり」を「使って考えてみたい」という意欲付けができましたか？	「別の事象でもきまりは使えるか」という視点で，次時の実験の期待感を高める言葉かけをしましょう。
伝達の段階の様子から，事例化の教材や授業展開の見直しはできていますか？	再現的事例化の展開が，科学のきまりを使って，子ども達自身が予想や考察をすることができる事例であるかを確認しましょう。

(2) 再現的事例化の段階

【概要】

- ・「認識の枠組み」を使って予想し，確かめる
- ・教師の課題提示による問題解決型の授業スタイル

【授業づくりのポイント】

「認識の枠組み」を根拠にして，予想や考察を行い，他の事象への適用を図る。よって予想や考察の時間を充実させ，科学のきまりが使える有用性を味わう授業を展開する。

①授業までに教師が準備すること

- ・事例化の内容の精選

「認識の枠組み」をより理解するために，どのような事例を経験させればよいかを吟味し，課題を設定する。

～補足～この授業モデルにおいて，「課題」と「問題」の意味を以下のように定義する
「課題」・・・先生が提示し，子どもが解決するもの（主に知識伝達，再現的事例化）
「問題」・・・子どもが考え，子どもが解決するもの（主に発展的事例化）

- ・教材研究

実験・観察など，「認識の枠組み」で解決できる方法・内容であるかを考慮し，予備実験を行う。新しい器具の使い方などを，子どもに予習をさせたり教師が丁寧に教えるなど，予想や考察の時間が中心の問題解決的な学習展開になるように展開を考える。また，実験操作など，安全面の確認も行う。

授業づくりのPOINT！

- ・「認識の枠組み」を使って，考えることのできる内容にする。
- ・予想や考察の時間を充実させ，子どもがモデル図などを使って考え，事象を自らの力で解釈できるように教師が指導する。
- ・子どもの素朴概念（特に誤概念）が出てきた際には，「認識の枠組み」を振り返って考えさせる。
- ・技能面において，発展的事例化の基盤となる器具の使い方などを取り扱う。



②再現的事例化の授業展開

展開	内容	指導のポイント
①課題提示	<ul style="list-style-type: none"> ・「科学のきまり」を振り返る。 ・教師が、課題を提示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時で教えた「認識の枠組み」を掲示しておくで振り返りやすい。
②科学のきまりから見た結論の予想	<ul style="list-style-type: none"> ・結論を子どもに類推させ、結論を予想し、解決させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・机間指導をしながら、きまりとの関連付けを図る。 ※「どうなると思う？」ではなく、「科学のきまりを使って考えるとどうなるかな？」
③観察・実験の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・観察・実験の方法を確認する。その際、今まで経験のない方法は教師が簡潔に教える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新しい器具の使い方などは予習したり、事前に教えるなど、問題解決がスムーズに行われるようにする。
④観察・実験	<ul style="list-style-type: none"> ・安全面に配慮し、観察・実験を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・結果を分析しながら、子ども達の事象を解釈するつづやきを大切に扱う。
⑤結果の考察	<ul style="list-style-type: none"> ・観察・実験の結果を受け、認識の枠組みをもとに考えると、どう解釈できるのかを考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「科学の目（モデル図や身体表現など）」を使って結果を解釈させる。
⑥まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・「科学のきまり」を基本にして言葉でまとめる。 ※子どもがキーワードを使って各自でまとめを作ってもよい ・子どもに本時の振り返りをさせ、次時への期待感を高める。 ・事例化に繋がる子どもの疑問を書かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・このきまりがほかの場面でも使えそうだと、考えてみようという言葉を発表させ、共有する。

③授業終了後の教師の振り返り（発展的事例化へ向けて）

チェックポイント	できていない場合の解決策
科学のきまりが定着していますか？	別の場面で類推を繰り返すことで、定着します。
予想や考察が充実していますか？	1 単位時間の時間配分に気を付け、プランを立てましょう。
実験などの方法に関する指導が中心になっていませんか？	事前に経験させたり、予習させるなど、技能面での指導が最小限になるよう配慮しましょう。
子ども達が、教師が伝達した科学のきまりを「使って考えてみたい」という意欲付けができましたか	問題作りの視点を参考に、視野を広げる発問をしましょう。

(3) 発展的事例化の段階

【概要】

- ・「科学のきまり」をもとに、これまでの気づきや疑問を整理して、解決したいオリジナル問題づくりをする
- ・「認識の枠組み」を使って予想し、確かめる
- ・子どもの問題づくりによる子ども主体の問題解決型の授業スタイル

【授業づくりのポイント】

「認識の枠組み」を根拠にして、予想や考察を行い、他の事象への適用を図る。

①授業までに教師が準備すること

- ・発展的事例化で解決する問題の精選

子ども達の解決したい事例を問題として整理し、以下のポイントを参考に問題作りをする。

～問題作りの視点～※「認識の枠組み」を使って、考えることのできる内容にする。

- ・事象をさらにじっくり観察する
- ・条件をかえる（温度をかえる 等）
- ・対象をかえる（物質を変える 等）
- ・科学のきまりを使ったものづくり
- ・最先端の科学技術について（科学者・技術者との出会い） など

- ・問題解決の計画の確認

子ども達が考えた検証方法や予想など、事前に目を通すことで、実験操作などの確認を行う。また、必要な器具など、準備を行う。検証方法は、その方法で仮説が検証可能かを考えて、場合によっては教師が提示する。

- ・教材研究

実験・観察など、「認識の枠組み」で解決できる方法・内容であるかを考慮し、子どもが考えた個別の観察・実験に対して、予備実験を行う。その際、実験操作など、安全面の確認も行う。

授業づくりのPOINT！

- ・「認識の枠組み」を使って、考えることのできる内容にする。
- ・予想や考察を充実させ、子どもがモデル図などを使って考え、事象を自らの力で解釈できるように教師がサポートする。
- ・子どもの素朴概念（特に誤概念）が出てきた際には、「認識の枠組み」に振り返って考えさせる。
- ・安全面を考慮し、安全指導を各グループや個人ごとに事前に行い、事故の防止に努める。



②発展的事例化の授業展開

展開	内容	指導のポイント
①問題づくり	<ul style="list-style-type: none"> ・「科学のきまり」をもとに、これまでの気付きや疑問を整理して、解決したい問題づくりをする。 ・全体で問題を精選し、個人やグループで解決する問題を選ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時で教えた「認識の枠組み」を掲示しておくとし振り返りやすい。
②方法・仮説の吟味	<ul style="list-style-type: none"> ・実験が計画できるように、問題解決の過程が示されたワークシートを準備し、問題が検証できるような実験方法を考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・過去に使った方法や教科書の方法を使って考えさせる。 ・より良い方法がある場合は、教師が提示する。 ・安全面に配慮し計画を立て、安全指導を行う。
③観察・実験の立案	<ul style="list-style-type: none"> ・観察・実験の方法を確認する。その際、今まで経験のない方法は教師が簡潔に教える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新しい器具の使い方などは予習したり、事前に教えるなど、問題解決がスムーズに行われるようにする。
④観察・実験	<ul style="list-style-type: none"> ・安全面に配慮し、観察・実験を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・結果を分析しながら、子ども達の事象を解釈するつづやきを大切に扱う。
⑤結果の考察・まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・観察・実験の結果を受け、認識の枠組みをもとに考えると、どう解釈できるのかを考えさせる。 ・科学のきまりを基本にしてまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「科学の目（モデル図や身体表現など）」を使って結果を解釈させる。
⑥交流	<ul style="list-style-type: none"> ・お互いの問題解決について、お互いの結果を交流させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・結果の写真を見せたり、実際に実験を演示させ、交流させるとよい。 ・屋台村形式で、ポスターセッションなど方法も工夫し、子ども達が図などを使って説明することを重視する。